

发布

国 家 市 场 监 督 管 理 总 局

中国国家标准化管理委员会

××××-××-××实施

××××-××-××发布

**靶材技术成熟度等级划分及定义**

Classification and definition of the technology readiness levels for targets

（审定稿）

GB/T××××—××××

中华人民共和国国家标准

ICS 77.150.01

H ?

前言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由全国有色金属标准化技术委员会（SAC/TC 243）提出并归口。

本标准负责起草单位：有研亿金新材料有限公司、有色金属技术经济研究院、宁波江丰电子材料股份有限公司、汉能移动能源控股集团、贵研铂业股份有限公司

本标准主要起草人：

靶材技术成熟度等级划分及定义

* 1. **范围**

本标准规定了靶材技术成熟度的术语和定义、等级划分和判定规则。

本标准适用于靶材技术成熟度评价。

**2 术语和定义**

1. 下列术语和定义适用于本文件

**2.1 靶材 target**

1. 在溅射沉积技术中的阴极部分。该阴极材料在带正电荷的阳离子撞击下以分子、原子或离子的形式脱离阴极而在阳极表面沉积。

**2.2 技术成熟度** **technology readiness**

1. 技术满足预期靶材应用目标的程度。

**2.3 技术成熟度等级 technology readiness level**

1. 用于衡量技术满足预期应用目标程度的尺度。

**2.4 技术参数 key technology parameter**

1. 针对某一事物在规定的检测条件下得出的相对数据，一般是指设计或生产时做出的性能测试报告。

**2.5 靶材样品 target samples**

1. 在实验室阶段，根据靶材设计要求而制备的用于测试主要性能、结构和检验工艺性的实物，具备了靶材的部分特性。

**2.6 靶材试制品 target developed products**

1. 在靶材工程化阶段，考虑最终形式，并在实验室环境或使用环境下，对靶材关键性能和功能进行测试，通过小批量或小规模制备的实物。

**2.7 实验室环境 laboratory environments**

实验室的检测和校准设施以及环境条件，用于验证技术原理和使用功能。

**2.8 失效模式和影响分析 FMEA(failure mode and effect analysis)**

在产品、过程、设备的设计阶段，对构成产品、设备的子系统、零件，对构成过程的各个工序逐一进行分析，找出所有潜在的失效模式，并分析其可能的后果，从而预先采取必要的措施，以提高产品/设备的质量和可靠性的一种系统化的活动。

**2.9 模拟环境 simulation environments**

1. 模拟真实使用环境，用以验证靶材的关键性能或其主要组成部分的关键性能。
2. **2.10 使用环境 real environments**
3. 靶材产品实际使用时的环境和工况。

**2.11 靶材产品 target products**

1. 在产业化阶段，生产工艺成熟，可批量生产，并能实现全部功能，完全满足预期使用目标的实物。

**4 靶材技术成熟度等级划分及定义**

靶材技术成熟度按照三个阶段分为十个等级，各等级的技术成熟度见表1。

4.1　靶材技术成熟度等级划分及定义见表1

1. 靶材技术成熟度等级界定

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 等级 | 技术成熟度 | 阶段 |
| 1 | 靶材设计和制备的基本概念、原理形成 | 实验室阶段 |
| 2 | 靶材的应用背景、使用环境、技术参数（成分、结构、微观组织、焊合率、内外部质量和图纸等）、制造工艺和工艺设备等内容得到明确 |
| 3 | 初步明确了靶材的实验室技术方案，将概念、原理实施于靶材制备和工艺控制中，并初步得到验证 |
| 4 | 实验室制备工艺贯通，获得靶材样品，部分技术参数得到实验室环境验证。靶材技术应用的可行性得到验证，提出了工程化转化实施方案 |
| 5 | 靶材试制工艺流程贯通，获得靶材试制品，结构和性能通过实验室测试验证。对关键试制工艺进行了评估，进行了初步的故障模式及影响分析（FMEA） | 工程化阶段 |
| 6 | 靶材试制品通过模拟环境验证，明确了关键生产工艺 |
| 7 | 靶材试制品通过使用环境验证，完成靶材试制工艺流程优化，全面演示了技术的工程可行性 |
| 8 | 靶材产品通过用户测试和认定，生产线完整，形成产品和技术规范 | 产业化阶段 |
| 9 | 靶材产品经验证满足客户使用要求，能够稳定生产，满足质量一致性要求 |
| 10 | 靶材产品生产要素得到优化，成批量稳定供货，制造过程达到6西格玛等级 |

4.2　等级条件

4.2.1 等级1应符合表2规定

**表2 　等级1条件**

|  |  |
| --- | --- |
| 序号 | 条件内容 |
| 1 | 明确了靶材研发基础的基本概念和基本原理 |
| 2 | 依据基本原理提出了靶材的基本组分、结构，并预测了基本性能及使用性能 |
| 3 | 通过实验，观察到了基本原理，相关技术资料上也已公布了观察结果 |

4.2.2 等级2应符合表3规定

**表3 　等级2条件**

|  |  |
| --- | --- |
| 序号 | 条件内容 |
| 1 | 明确了靶材的应用背景和使用环境 |
| 2 | 明确了靶材技术参数（成分、结构、微观组织、焊合率、内外部质量和图纸等）内容 |
| 3 | 明确了靶材制造工艺和工艺设备等内容，提出了基本实验室技术方案 |

4.2.3 等级3应符合表4规定

**表4　等级3条件**

|  |  |
| --- | --- |
| 序号 | 条件内容 |
| 1 | 确定了靶材制备的实验室实施方案 |
| 2 | 完成了靶材样品制备的准备，原材料及相应的实验设备 |
| 3 | 完成了靶材制备原理的验证 |
| 4 | 明确了靶材结构与性能的测试内容与方法 |

4.2.4 等级4应符合表5规定

**表5****等级4条件**

|  |  |
| --- | --- |
| 序号 | 条件内容 |
| 1 | 实现了实验室工艺贯通，制备出靶材样品 |
| 2 | 完成了结构和主要性能的实验室环境测试 |
| 3 | 部分测试结果满足关键技术指标要求 |
| 4 | 靶材技术应用的可行性得到验证 |
| 5 | 实验室工艺条件下保证靶材样品的实现性、稳定性和可重复性，提出了工程化转化实施方案 |

4.2.5 等级5应符合表6规定

**表6****等级5条件**

|  |  |
| --- | --- |
| 序号 | 条件内容 |
| 1 | 试制工艺流程贯通，获得了靶材试制品 |
| 2 | 靶材试制品的结构和性能通过实验室环境测试验证 |
| 3 | 依据靶材工程化实施方案，开展系统集成的初步研究，对关键试制工艺进行了评估 |
| 4 | 进行了初步的故障模式及影响分析（FMEA）或风险展开分析 |

4.2.6 等级6应符合表7规定

**表7**  **等级6条件**

|  |  |
| --- | --- |
| 序号 | 条件内容 |
| 1 | 完成靶材试制品验证件的制备 |
| 2 | 制定了完整的试验验证和测试方法 |
| 3 | 试制品验证件通过了模拟环境测试，分析了模拟环境和实验室环境的差异 |
| 4 | 明确了关键生产工艺，进行故障模式及影响分析（FMEA） |

4.2.7 等级7应符合表8规定

**表8****等级7条件**

|  |  |
| --- | --- |
| 序号 | 条件内容 |
| 1 | 完成了试制品验证件在使用环境中的测试，并通过应用评价 |
| 2 | 完成靶材试制工艺流程优化，全面演示了技术的工程可行性 |
| 3 | 完成了试制品的工程化制备及性能评价，完成生产的演示验证 |

4.2.8 等级8应符合表9规定

**表9****等级8条件**

|  |  |
| --- | --- |
| 序号 | 条件内容 |
| 1 | 完成靶材产品验证件在使用环境中的全面测试和鉴定，分析了使用环境和模拟环境的差异 |
| 2 | 生产线通过环境、安全、职业卫生等相关评审 |
| 3 | 工艺稳定，工艺文件完整，完成产业化生产文件编制 |
| 4 | 掌握了产业化制备工艺技术 |
| 5 | 完成规模生产装备的建设，生产线完整，具备小批量生产条件 |

4.2.9 等级9应符合表10规定

**表10****等级9条件**

|  |  |
| --- | --- |
| 序号 | 条件内容 |
| 1 | 靶材产品经验证满足客户使用要求 |
| 2 | 靶材产品满足质量一致性要求，质量等级达到客户要求 |
| 3 | 具备大批量稳定生产的能力，材料有稳定的供货渠道 |
| 4 | 制定了靶材产品成本优化方案 |
| 5 | 完成了维修性、可靠性和保障性等数据的收集 |

4.2.10 等级10应符合表11规定

**表11****等级10条件**

|  |  |
| --- | --- |
| 序号 | 条件内容 |
| 1 | 靶材产品的性能全部满足使用需求 |
| 2 | 靶材制造过程受控且达到6西格玛等级 |
| 3 | 靶材产品生产要素得到优化，满足市场需求 |
| 4 | 靶材产品具备稳定的产能和市场，成批量稳定供货 |

**5 判定规则**

5.1 按照4.2.1-4.2.10给出的技术成熟度等级条件，划分等级，该等级包含的条件应全部满足。

5.2 判定结论的表示为：XX阶段XX等级